

TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

1. SĄVOKOS IR SUTRUMPINIMAI

- 1.1. **Pirkėjas** – UAB „Ignitis grupės paslaugų centras“
- 1.2. **Tiekėjas** – ūkio subjektas – fizinis asmuo, privatusis juridinis asmuo, viešasis juridinis asmuo, kitos organizacijos ir jų padaliniai ar tokių asmenų grupė, su kuriuo Pirkėjas sudaro Sutartį.
- 1.3. **Sutartis** – Sutartis, sudaroma tarp Tiekėjo ir Pirkėjo dėl Pirkimo objekto.
- 1.4. **DC** - duomenų centras.
- 1.5. **Prekės/ Įranga** – Duomenų centrų duomenų perdavimo tinklų įrenginiai nurodyti Lentelėje Nr.1.
- 1.6. **Paslaugos** – Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projekto parengimo paslaugos.
- 1.7. **Užsakymas** – Sutarties pagrindu Tiekėjui tekstiniu pranešimu, elektroniniu paštu ir/ar per Pirkėjo nurodytą informacinę sistemą teikiamas rašytinis dokumentas, kuriame nurodomi Prekių ir Paslaugų kiekiai ir pristatymo adresai.
- 1.8. **DC tinklo fabrikas (angl. network fabric)** – duomenų centrų tinklo įranga (komutatoriai Spine ir Leaf tipo), sujungta į bendrą tinklą pagal tam tikrus požymius.
- 1.9. **Tinklo įranga** – Prekės/Įranga ir Pirkėjo perkeliama DC tinklo įranga.

2. PIRKIMO OBJEKTAS

- 2.1. Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą dviejuose nutolusiuose Pirkėjo DC projekto parengimo paslaugos ir duomenų centrų duomenų perdavimo tinklų įranga bei jos diegimo paslaugos.

3. PIRKIMO OBJEKTO APIMTYS

- 3.1. Prekių ir Paslaugų preliminarūs kiekiai pateikiami žemiau esančioje Lentelėje Nr. 1:

Lentelė Nr. 1

Eil.Nr.	Prekių ir paslaugų pavadinimas	Preliminarus kiekis
1.	Duomenų perdavimo tinklo komutatorius Spine tipo	4 vnt.
2.	Duomenų perdavimo tinklo komutatorius Leaf tipo	34 vnt.
3.	Duomenų perdavimo tinklo prieigos komutatorius (angl. border/edge) Leaf tipo	4 vnt.
4.	Duomenų perdavimo tinklo valdymo komutatorius	24 vnt.
5.	Duomenų perdavimo tinklo valdymo agregacinis komutatorius	2 vnt.
6.	Duomenų perdavimo tinklo agregacinis komutatorius	2 vnt.
7.	Duomenų perdavimo tinklo 100G optinis modulis	180 vnt.
8.	Duomenų perdavimo tinklo 25G optinis modulis	180 vnt.
9.	Duomenų perdavimo tinklo 10G optinis modulis I tipo	12 vnt.
10.	Duomenų perdavimo tinklo 10G optinis modulis II tipo	210 vnt.
11.	Duomenų perdavimo tinklo 1G optinis modulis I tipo	70 vnt.
12.	Duomenų perdavimo tinklo 1G optinis modulis II tipo	80 vnt.
13.	Srautų balansavimo įranga	1 komplektas
14.	Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projekto parengimo paslauga	1 vnt.

- 3.2. Nurodytas preliminarus Prekių kiekis. Sutarties galiojimo laikotarpiu Pirkėjas turi teisę koreguoti perkamų Prekių kiekį, neviršijant sutartyje nurodytos maksimalios Sutarties kainos. Pirkėjas neįsipareigoja išpirkti viso Prekių kiekio ar bet kokios jų dalies.

4. SUTARTINIŲ ĮSIPAREIGOJIMŲ VYKDYMO VIETA

4.1. Prekės turės būti pristatomos ir įdiegiamos: Užsakyme nurodytais adresais.

5. REIKALAVIMAI PIRKIMO OBJEKTUI

5.1. Techniniai reikalavimai Prekėms pateikiami Lentelėse Nr. 2-14.

Lentelė Nr.2. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo Spine tipo komutatoriui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1. Bendrieji reikalavimai	
1.1.	Įrangos gamintojas, pavadinimas, modelis (nurodo Tiekėjas)
1.2.	Įranga bus montuojama į 19 colių serverinę spintą. Turi būti pateikiama su visais montavimui į 19 colių serverinę spintą reikalingais priedais.
1.3.	Įrangos aukštis turi būti 1 U
1.4.	Turi būti du maitinimo blokai veikiantys AC 230V 50Hz tinkle ir užtikrinantys nepertraukiamą įrangos veikimą sugedus vienam iš jų. Vieno iš maitinimo blokų keitimas negali įtakoti įrenginio darbo (angl. „Hot Swap“).
1.5.	Įranga turi būti pateikta kartu su maitinimo kabeliais. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su IEC C14 lizdais.
1.6.	Turi būti du nepriklausomi ventiliatoriai pučiantys oro srautą iš įrangos galo į priekinę, komutatoriaus fizinių prievadų pusę (angl. Back-to-front airflow)
1.7.	Turi būti nepriklausomas Ethernet valdymo prievadas (angl. Out-of-band management port)
2. Reikalavimai įrangos našumui	
2.1.	Turi būti ne mažiau kaip 32 vnt. 40/100GbE prievadų QSFP+/QSFP28
2.2.	Komutatoriaus našumas turi būti ne mažiau kaip 6,4 Tbps
2.3.	Komutatoriaus našumas (paketai per sekundę) turi būti ne mažiau kaip 2000 Mpps
2.4.	MAC adresų lentelė turi būti ne mažiau kaip 90000 adresų
2.5.	RAM atminties dydis turi būti ne mažiau kaip 8 GB
2.6.	Atmintinės dydis turi būti ne mažiau kaip 16 GB
2.7.	Paketų buferio dydis turi būti ne mažiau kaip 32 MB
3. Reikalavimai komutavimo funkcijoms	
3.1.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN
3.2.	Turi būti ne mažiau kaip 1000 aktyvių VLAN
3.3.	Turi būti ne mažiau kaip 4000 VLAN identifikatorių
3.4.	Turi būti IEEE 802.3ad prievadų loginis apjungimas
3.5.	Maksimalus komutuojamų Ethernet kadrų ilgis turi būti ne mažiau kaip 9000 baitų
3.6.	Turi būti palaikomas šis VXLAN (RFC 7348) funkcionalumas: a) Statiniai VXLAN; b) VXLAN BGP-EVPN: - L3VNI; - L2VNI.
3.7.	a) Turi būti palaikoma REST API arba lygiavertė sąsaja b) Turi būti palaikoma integracija su DevOps Ansible įrankiu
4. Reikalavimai maršrutizavimo funkcijoms	
4.1.	Turi būti palaikomi šie maršrutizavimo protokolai ir funkcijos: a) VRF-Lite (angl. virtual routing and forwarding functions) arba lygiavertis; b) OSPFv2, v3; c) BGPv4; d) Statiniai IPv4 ir IPv6 maršrutai;

	e) PBR (<i>angl. Policy Based Routing</i>); f) BFD Statiniams IPv4 maršrutams; g) BFD BGP; h) BFD OSPFv2, v3
4.2.	Turi būti statinis maršrutizavimas
4.3.	Statinių maršrutų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 64
5. Multicast reikalavimai	
5.1.	Turi būti: a) Multicast IGMP v2,v3 srauto valdymas; b) Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2); c) MLD snooping; d) Anycast RP; e) MSDP; f) PIM-SM.
6. Reikalavimai ryšio kokybei	
6.1.	Turi būti IEEE 802.1p CoS
6.2.	Turi būti Ethernet kadrų žymėjimas perrašant IEEE802.1p CoS reikšmę
6.3.	Turi būti IP paketų žymėjimas perrašant TOS/DSCP reikšmę
6.4.	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: a) L2 CoS; b) L3 TOS/DSCP reikšmes; c) IP paketų klasifikavimo filtrus
6.5.	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo /siuntėjo TCP/UDP prievado numerį
6.6.	Turi būti išeinančio srauto besąlyginio prioriteto eilė
7. Saugumo reikalavimai	
7.1.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį
7.2.	Turi būti duomenų srauto, įeinančio ar išeinančio iš bet kurio fizinio prievado / VLAN kopijavimas į nustatytą prievadą stebėjimui
7.3.	Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį
7.4.	Turi būti centralizuotas administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą/slaptažodį naudojant RADIUS arba TACACS+ protokolą
7.5.	Turi būti galimybė suteikti skirtingas teises administratoriui, priklausomai nuo priskirtos rolės
7.6.	Turi būti palaikomas vienas iš srautų stebėjimo protokolų: NetFlow, IPFIX, sFlow arba analogiškas
8. Reikalavimai įrangos valdymui	
8.1.	Įrangos valdymas turi būti galimas naudojant komandinę eilutę (<i>angl. Command Line Interface</i> arba CLI) ir grafinę valdymo sąsają (<i>angl. Graphical user interface</i> arba GUI)
8.2.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas vienu iš protokolų: TFTP, SFTP arba FTP
8.3.	Turi būti SNMPv2c, SNMPv3
8.4.	Turi būti SSH v2
8.5.	Turi būti Syslog
8.6.	Turi būti RADIUS ir TACACS+ protokolas

8.7.	Turi būti NTP protokolas
------	--------------------------

Lentelė Nr.3. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo Leaf tipo komutatoriui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1. Bendrieji reikalavimai	
1.1.	Įrangos gamintojas, pavadinimas, modelis (nurodo Tiekėjas)
1.2.	Įrangą bus montuojama į 19 colių serverinę spintą. Turi būti pateikiama su visais montavimui į 19 colių serverinę spintą reikalingais priedais.
1.3.	Įrangos aukštis turi būti 1 U
1.4.	Turi būti du maitinimo blokai veikiantys AC 230V 50Hz tinkle ir užtikrinantys nepertraukiamą įrangos veikimą sugedus vienam iš jų. Vieno iš maitinimo blokų keitimas negali įtakoti įrenginio darbo (angl. "Hot Swap").
1.5.	Įrenginys turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su IEC C14 lizdais.
1.6.	Turi būti du nepriklausomi ventiliatoriai pučiantys oro srautą iš įrangos galo į priekinę, komutatoriaus fizinių prievadų, pusę (angl. Back-to-front airflow).
1.7.	Turi būti nepriklausomas Ethernet valdymo prievadas (angl. Out-of-band management port)
2. Reikalavimai įrangos našumui	
2.1.	Turi būti ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuoni) vnt. 10/25GbE prievadų SFP+/SFP28 moduliams, iš kurių ne mažiau kaip 40 (keturiasdešimt) prievadų turi veikti 1GbE režimu su galimybe įdiegti 1G SFP modulius
2.2.	Turi būti ne mažiau kaip 6 (šeši) vnt. 40/100GbE QSFP+/QSFP28 prievadų
2.3.	Komutatoriaus našumas turi būti ne mažiau kaip 3,6 Tbps
2.4.	Komutatoriaus našumas (paketai per sekundę) turi būti ne mažiau kaip 1000 Mpps
2.5.	IPv4 maršrutų lentelė turi būti ne mažiau kaip 280000 (du šimtai aštuoniasdešimt tūkstančių) adresų
2.6.	MAC adresų lentelė turi būti ne mažiau kaip 200000 (du šimtai tūkstančių) adresų
2.7.	RAM atminties dydis turi būti ne mažiau kaip 8 GB
2.8.	Atmintinės dydis turi būti ne mažiau kaip 16 GB
2.9.	Paketų buferio dydis turi būti ne mažiau kaip 32 MB
3. Reikalavimai komutavimo funkcijoms	
3.1.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN
3.2.	Turi būti ne mažiau kaip 1000 (tūkstantis) aktyvių VLAN
3.3.	Turi būti ne mažiau kaip 4000 (keturi tūkstančiai) VLAN identifikatorių
3.4.	Turi būti šie protokolai: a) IEEE 802.1d Spanning Tree; b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree; c) IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree; d) IEEE 802.1ab LLDP
3.5.	Turi būti IEEE 802.3ad prievadų loginis apjungimas
3.6.	Turi būti palaikoma ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuonios) fizinių prievadų loginių agregavimo grupės (IEEE 802.3ad)
3.7.	Fizinių prievadų per loginę agregavimo grupę turi būti ne mažiau kaip 16 (šešiolika)
3.8.	Maksimalus komutuojamų Ethernet kadrų ilgis turi būti ne mažiau kaip 9000 baitų
3.9.	Turi būti palaikomas VXLAN (RFC 7348) funkcionalumas: a) Statiniai VXLAN; b) VXLAN BGP-EVPN: - L3VNI;

	- L2VNI.
3.10.	Turi būti MC-LAG (angl. Multi-Chassis Link Aggregation Group). Įrenginiai turi būti pateikti su visais reikalingais komponentais (jungiamaisiais kabeliais, optiniais moduliais, licencijomis) MC-LAG funkcionalumo užtikrinimui. Tam, kad užtikrinti aukštą patikimumą sujungimui tarp komutatorių turi būti naudojami ne mažiau kaip 2 (du) jungiamieji kabeliai. Aukšto patikimumo sujungimui tarp komutatorių turi būti naudojami didžiausios greitaveikos prievada. Jungiamieji kabeliai turi būti ne trumpesni kaip 0,6 m.
3.11.	a) Turi būti palaikoma REST API arba lygiavertė sąsaja. b) Turi būti integracijos galimybės su DevOps Ansible įrankiu.
4. Reikalavimai maršrutizavimo funkcijoms	
4.1.	Turi būti palaikomi šie maršrutizavimo protokolai ir funkcijos: a) IPv4 ir IPv6 paketų maršrutizavimas b) VRF-Lite (angl. virtual routing and forwarding functions) arba lygiavertis; c) OSPFv2, v3; d) BGPv4; e) Statiniai IPv4 ir IPv6 maršrutai; f) PBR (angl. Policy Based Routing); g) BFD Statiniams IPv4 maršrutams; h) BFD BGP; i) BFD OSPFv2, v3
4.2.	Turi būti ne mažiau kaip 250 Virtual Routing and Forwarding (VRF) arba lygiavertčių maršrutizavimo domenų
4.3.	Turi būti statinis maršrutizavimas
4.4.	Statinių maršrutų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 64 (šešiasdešimt keturi)
5. Multicast reikalavimai	
5.1.	Turi būti: a) Multicast srauto valdymas IGMP v2,v3; b) Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2); c) MLD snooping; d) Anycast RP; e) MSDP; f) PIM-SM.
6. Reikalavimai ryšio kokybei	
6.1.	Turi būti IEEE 802.1p CoS
6.2.	Turi būti Ethernet kadrų žymėjimas perrašant IEEE802.1p CoS reikšmę
6.3.	Turi būti IP paketų žymėjimas perrašant TOS/DSCP reikšmę
6.4.	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: a) L2 CoS; b) L3 TOS/DSCP reikšmes; c) IP paketų klasifikavimo filtrus
6.5.	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo /siuntėjo TCP/UDP prievado numerį
6.6.	Turi būti išeinančio srauto besąlyginio prioriteto eilė
6.7.	Turi būti ne mažiau kaip 8 (aštuonios) duomenų srauto apdorojimo eilės (angl. Queues)
7. Saugumo reikalavimai	
7.1.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį

7.2.	Turi būti duomenų įeinančio ar išeinančio srauto kopijavimas iš bet kurio fizinio prievado / VLAN į nustatytą prievadą stebėjimui
7.3.	Turi būti ne mažiau kaip 4 (keturios) vienu metu veikiančių SPAN sesijų
7.4.	Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą/ slaptažodį
7.5.	Turi būti centralizuotas administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą/slaptažodį RADIUS arba TACACS+ protokolu
7.6.	Turi būti galimybė suteikti skirtingas teises administratoriui, priklausomai nuo priskirtos rolės
7.7.	Turi būti palaikomas vienas iš srautų stebėjimo protokolų: NetFlow, IPFIX arba sFlow
8. Reikalavimai valdymui	
8.1.	Įrangos valdymas turi būti galimas naudojant komandinę eilutę (angl. Command Line Interface arba CLI) ir grafinę valdymo sąsają (angl. Graphical user interface arba GUI)
8.2.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas vienu iš protokolų: TFTP, SFTP arba FTP.
8.3.	Turi būti SNMPv2c, SNMPv3
8.4.	Turi būti SSH v2
8.5.	Turi būti Syslog
8.6.	Turi būti RADIUS ir TACACS+ protokolas
8.7.	Turi būti NTP protokolas

Lentelė Nr.4. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo prieigos (angl. border/edge) Leaf tipo komutatoriui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1. Bendrieji reikalavimai	
1.1.	Įrangos gamintojas, pavadinimas, modelis (nurodo Tiekėjas).
1.2.	Įrangą bus montuojama į 19 colių serverinę spintą. Turi būti pateikiama su visais montavimui į 19 colių serverinę spintą reikalingais priedais.
1.3.	Įrangos aukštis turi būti 1 U
1.4.	Įrangos elektros maitinimas turi būti tiekiamas iš. Turi būti du maitinimo blokai veikiantys AC 230V 50Hz tinkle ir užtikrinantys nepertraukiamą įrangos veikimą sugedus vienam iš jų. Vieno iš maitinimo šaltinių keitimas negali įtakoti įrenginio darbo (angl. "Hot Swap").
1.5.	Įrenginys turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su IEC C14 lizdais.
1.6.	Turi būti du nepriklausomi ventiliatoriai pučiantys oro srautą iš įrangos galo į priekinę komutatoriaus fizinių prievadų pusę (angl. Back-to-front airflow).
1.7.	Turi būti nepriklausomas Ethernet valdymo prievadas (angl. Out-of-band management port)
2. Reikalavimai įrangos našumui	
2.1.	Turi būti ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuoni) vnt. 10/25GbE prievadų SFP+/SFP28 moduliams, iš kurių ne mažiau kaip 40 (keturiasdešimt) prievadų turi veikti 1GbE režimu su galimybe įdiegti 1G SFP modulius
2.2.	Turi būti ne mažiau kaip 6 (šeši) vnt. 40/100GbE QSFP+/QSFP28 prievadų
2.3.	Komutatoriaus našumas turi būti ne mažiau kaip 3,6 Tbps
2.4.	Komutatoriaus našumas (paketai per sekundę) turi būti ne mažiau kaip 1000 Mpps
2.5.	IPv4 maršrutų lentelė turi būti ne mažiau kaip 280000 (du šimtai aštuoniasdešimt tūkstančių) maršrutų
2.6.	MAC adresų lentelė turi būti ne mažiau kaip 200000 (du šimtai tūkstančių) adresų

2.7.	RAM atminties dydis turi būti ne mažiau kaip 8 GB
2.8.	Atmintinės dydis turi būti ne mažiau kaip 16 GB
2.9.	Paketų buferio dydis turi būti ne mažiau kaip 32 MB
3. Reikalavimai komutavimo funkcijoms	
3.1.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN
3.2.	Turi būti ne mažiau kaip 1000 (tūkstantis) aktyvių VLAN
3.3.	Turi būti ne mažiau kaip 4000 (keturi tūkstančiai) VLAN identifikatorių
3.4.	Turi būti šie protokolai: <ul style="list-style-type: none"> a) IEEE 802.1d Spanning Tree; b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree; c) IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree; d) IEEE 802.1ab LLDP
3.5.	Turi būti IEEE 802.3ad prievadų loginis apjungimas
3.6.	Turi būti palaikoma ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuonios) fizinių prievadų loginių agregavimo grupės (IEEE 802.3ad)
3.7.	Fizinių prievadų per loginę agregavimo grupę turi būti ne mažiau kaip 16 (šešiolika)
3.8.	Maksimalus komutuojamų Ethernet kadrų ilgis turi būti ne mažiau kaip 9000 baitų
3.9.	Turi būti palaikomas VXLAN (RFC 7348) funkcionalumas: <ul style="list-style-type: none"> a) Statiniai VXLAN; b) VXLAN BGP-EVPN: <ul style="list-style-type: none"> - L3VNI; - L2VNI.
3.10.	Turi būti MC-LAG (angl. Multi-Chassis Link Aggregation Group). Įrenginiai turi būti pateikti su visais reikalingais komponentais (jungiamaisiais kabeliais, optiniais moduliais, licencijomis) MC-LAG funkcionalumo užtikrinimui. Tam, kad užtikrinti aukštą patikimumą sujungimui tarp komutatorių turi būti naudojami ne mažiau kaip 2 (du) jungiamieji kabeliai. Aukšto patikimumo sujungimui tarp komutatorių turi būti naudojami didžiausios greitaveikos prievadai. Jungiamieji kabeliai turi būti ne trumpesni kaip 0,6 m.
3.11.	<ul style="list-style-type: none"> a) Turi būti palaikoma REST API arba lygiavertė sąsaja. b) Turi būti integracijos galimybės su DevOps Ansible įrankiu.
4. Reikalavimai maršrutizavimo funkcijoms	
4.1.	Turi būti palaikomi šie maršrutizavimo protokolai ir funkcijos: <ul style="list-style-type: none"> a) IPv4 ir IPv6 paketų maršrutizavimas b) VRF-Lite (angl. virtual routing and forwarding functions) arba lygiavertis; c) OSPFv2, v3; d) BGPv4; e) Statiniai IPv4 ir IPv6 maršrutai; f) PBR (angl. Policy Based Routing); g) BFD Statiniams IPv4 maršrutams; h) BFD BGP; i) BFD OSPFv2, v3
4.2.	Turi būti ne mažiau kaip 250 Virtual Routing and Forwarding (VRF) arba lygiaverčių maršrutizavimo domenų
4.3.	Turi būti statinis maršrutizavimas
4.4.	Statinių maršrutų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 64 (šešiasdešimt keturi)
5. Multicast reikalavimai	
5.1.	Turi būti: <ul style="list-style-type: none"> a) Multicast srauto valdymas IGMP v2,v3; b) Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2); c) MLD snooping; d) Anycast RP;

	e) MSDP; f) PIM-SM.
6. Reikalavimai ryšio kokybei	
6.1.	Turi būti IEEE 802.1p CoS
6.2.	Turi būti Ethernet kadrų žymėjimas perrašant IEEE802.1p CoS reikšmę
6.3.	Turi būti IP paketų žymėjimas perrašant TOS/DSCP reikšmę
6.4.	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: a) L2 CoS; b) L3 TOS/DSCP reikšmes; c) IP paketų klasifikavimo filtrus
6.5.	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo /siuntėjo TCP/UDP prievado numerį
6.6.	Turi būti išeinančio srauto besąlyginio prioriteto eilė
6.7.	Turi būti ne mažiau kaip 8 duomenų srauto apdorojimo eilės (angl. Queues)
7. Saugumo reikalavimai	
7.1.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį
7.2.	Ne mažiau kaip 2 (dviejuose) 10/25GbE ir 2 (dviejuose) 40/100GbE prievaduose turi būti palaikomas IEEE 802.1ae MAC Security (MACsec) funkcionalumas
7.3.	Turi būti duomenų įeinančio ar išeinančio srauto kopijavimas iš bet kurio fizinio prievado / VLAN į nustatytą prievadą stebėjimui
7.4.	Turi būti ne mažiau kaip 4 (keturios) vienu metu veikiančių SPAN sesijų
7.5.	Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą/ slaptažodį
7.6.	Turi būti centralizuotas administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą/slaptažodį RADIUS arba TACACS+ protokolu
7.7.	Turi būti galimybė suteikti skirtingas teises administratoriui, priklausomai nuo priskirtos rolės
7.8.	Turi būti palaikomas vienas iš srautų stebėjimo protokolų: NetFlow, IPFIX arba sFlow
8. Reikalavimai valdymui	
8.1.	Įrangos valdymas turi būti galimas naudojant komandinę eilutę (angl. Command Line Interface arba CLI) ir grafinę valdymo sąsają (angl. Graphical user interface arba GUI)
8.2.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas vienu iš protokolų: TFTP, SFTP arba FTP.
8.3.	Turi būti SNMPv2c, SNMPv3
8.4.	Turi būti SSH v2
8.5.	Turi būti Syslog
8.6.	Turi būti RADIUS ir TACACS+ protokolas
8.7.	Turi būti NTP protokolas

Lentelė Nr.5. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo valdymo komutatoriui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1. Bendrieji reikalavimai	
1.1.	Įrangos gamintojas, pavadinimas, modelis (nurodo Tiekėjas)

1.2.	Įrangą bus montuojama į 19 colių serverinę spintą. Turi būti pateikiama su visais montavimui į 19 colių serverinę spintą reikalingais priedais.
1.3.	Įrangos aukštis turi būti 1 U
1.4.	Įrenginys turi veikti AC 230V 50Hz tinkle.
1.5.	Įrenginys turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su IEC C14 lizdais.
2. Reikalavimai įrangos našumui	
2.1.	Turi būti ne mažiau kaip 24 (dvidešimt keturi) vnt.100/1000BaseT Ethernet prievadai
2.2.	Turi būti ne mažiau kaip 4 (keturi) vnt.1000BaseX prievadai
2.3.	Komutatoriaus našumas turi būti ne mažiau kaip 45 Gbps
2.4.	Komutatoriaus našumas (paketai per sekundę) turi būti ne mažiau kaip 40 Mpps
2.5.	MAC adresų lentelė turi būti ne mažiau kaip 16000 (šešiolikos tūkstančių) adresų
2.6.	RAM atminties dydis ne mažiau kaip 1 GB
2.7.	Flash atmintinės dydis turi būti ne mažiau kaip 1 GB
2.8.	Paketų buferio dydis turi būti ne mažiau kaip 4 MB
3. Reikalavimai komutavimo funkcijoms	
3.1.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN
3.2.	Turi būti ne mažiau kaip 1000 (tūkstantis) aktyvių VLAN
3.3.	Turi būti ne mažiau kaip 4000 (keturi tūkstančiai) VLAN identifikatorių
3.4.	Turi būti šie protokolai: a) IEEE 802.1d Spanning Tree; b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree; c) IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree; d) IEEE 802.1ab LLDP
3.5.	Turi būti IEEE 802.3ad prievadų loginis apjungimas
3.6.	Maksimalus komutuojamų Ethernet kadrų ilgis turi būti ne mažiau kaip 9000 baitų
4. Reikalavimai maršrutizavimo funkcijoms	
4.1.	Turi būti statinis maršrutizavimas
4.2.	Statinių maršrutų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 64 (šešiasdešimt keturi)
4.3.	Turi būti technologija, užtikrinanti atsakymus į ARP užklausas skirtas ne lokalaus tinklo potinkliams (proxy ARP)
4.4.	Turi būti aukšto patikimumo protokolas (VRRP arba lygiavertis)
5. Multicast reikalavimai	
5.1.	Turi būti IGMP Snooping funkcionalumas
6. Reikalavimai ryšio kokybei	
6.1.	Turi būti IEEE 802.1p CoS
6.2.	Turi būti Ethernet kadrų žymėjimas perrašant IEEE802.1p CoS reikšmę
6.3.	Turi būti IP paketų žymėjimas perrašant TOS/DSCP reikšmę
6.4.	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: a) L2 CoS; b) L3 TOS/DSCP reikšmes; c) IP paketų klasifikavimo filtrus
6.5.	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo /siuntėjo TCP/UDP prievado numerį

6.6.	Turi būti išeinančio srauto besąlyginio prioriteto eilė
7. Saugumo reikalavimai	
7.1.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: <ul style="list-style-type: none"> a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį
7.2.	Turi būti dinaminis ARP inspektavimas
7.3.	Turi būti apsauga nuo neleistino prisijungimo prie Ethernet prievado pagal siuntėjo MAC adresą, ribojant leistinų MAC adresų kiekį
7.4.	Turi būti tapatumo nustatymas IEEE 802.1x protokolu
7.5.	Turi būti duomenų įeinančio ar išeinančio srauto kopijavimas iš bet kurio fizinio prievado / VLAN į nustatytą prievadą stebėjimui
7.6.	Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį
7.7.	Turi būti centralizuotas administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį RADIUS arba TACACS+ protokolu
7.8.	Turi būti galimybė suteikti skirtingas teises administratoriui, priklausomai nuo priskirtos rolės
7.9.	Turi būti palaikomas vienas iš srautų stebėjimo protokolų: NetFlow, IPFIX arba sFlow analogiškas
8. Reikalavimai valdymui	
8.1.	Įrangos valdymas turi būti galimas naudojant komandinę eilutę (angl. Command Line Interface arba CLI) ir grafinę valdymo sąsają (angl. Graphical user interface arba GUI)
8.2.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas vienu iš protokolų: TFTP, SFTP arba FTP.
8.3.	Turi būti SNMPv2c, SNMPv3
8.4.	Turi būti SSHv2
8.5.	Turi būti Syslog
8.6.	Turi būti RADIUS ir TACACS+ protokolas

Lentelė Nr.6. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo valdymo agregaciniam komutatoriui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1. Bendrieji reikalavimai	
1.1.	Įrangos gamintojas, pavadinimas, modelis (nurodo Tiekėjas)
1.2.	Įrangą bus montuojama į 19 colių serverinę spintą. Turi būti pateikiama su visais montavimui į 19 colių serverinę spintą reikalingais priedais.
1.3.	Įrangos aukštis turi būti 1 U
1.4.	Įrenginys turi veikti AC 230V 50Hz elektros tinkle
1.5.	Įrenginys turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su IEC C14 lizdais.
2. Reikalavimai įrangos našumui	
2.1.	Turi būti ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuoni) vnt.100/1000BaseT Ethernet prievadai
2.2.	Turi būti ne mažiau kaip 4 (keturi) vnt.1000BaseX prievadai
2.3.	Komutatoriaus našumas turi būti ne mažiau kaip 100 Gbps
2.4.	Komutatoriaus našumas (paketai per sekundę) turi būti ne mažiau kaip 80 Mpps
2.5.	MAC adresų lentelė turi būti ne mažiau kaip 16000 (šešiolika tūkstančių) adresų
2.6.	RAM atminties dydis ne mažiau kaip 1 GB
2.7.	Flash atmintinės dydis turi būti ne mažiau kaip 1 GB
2.8.	Paketų buferio dydis turi būti ne mažiau kaip 4 MB

3. Reikalavimai komutavimo funkcijoms	
3.1.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN
3.2.	Turi būti ne mažiau kaip 1000 (tūkstantis) aktyvių VLAN
3.3.	Turi būti ne mažiau kaip 4000 (keturi tūkstančiai) VLAN identifikatorių
3.4.	Turi būti šie protokolai: <ul style="list-style-type: none"> a) IEEE 802.1d Spanning Tree; b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree; c) IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree; d) IEEE 802.1ab LLDP
3.5.	Turi būti IEEE 802.3ad prievadų loginis apjungimas
3.6.	Maksimalus komutuojamų Ethernet kadrų ilgis turi būti ne mažiau kaip 9000 baitų
4. Reikalavimai maršrutizavimo funkcijoms	
4.1.	Turi būti statinis maršrutizavimas
4.2.	Statinių maršrutų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 64 (šešiasdešimt keturi)
4.3.	Turi būti technologija, užtikrinanti atsakymus į ARP užklausas skirtas ne lokalaus tinklo potinkliams (proxy ARP)
4.4.	Turi būti aukšto patikimumo protokolas (VRRP arba lygiavertis)
5. Multicast reikalavimai	
5.1.	Turi būti IGMP Snooping funkcionalumas
6. Reikalavimai ryšio kokybei	
6.1.	Turi būti IEEE 802.1p CoS
6.2.	Turi būti Ethernet kadrų žymėjimas perrašant IEEE802.1p CoS reikšmę
6.3.	Turi būti IP paketų žymėjimas perrašant TOS/DSCP reikšmę
6.4.	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: <ul style="list-style-type: none"> a) L2 CoS; b) L3 TOS/DSCP reikšmes; c) IP paketų klasifikavimo filtrus
6.5.	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: <ul style="list-style-type: none"> a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo /siuntėjo TCP/UDP prievado numerį
6.6.	Turi būti išeinančio srauto besąlyginio prioriteto eilė
7. Saugumo reikalavimai	
7.1.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: <ul style="list-style-type: none"> a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį
7.2.	Turi būti dinaminis ARP inspektavimas
7.3.	Turi būti apsauga nuo neleistino prisijungimo prie Ethernet prievado pagal siuntėjo MAC adresą, ribojant leistinų MAC adresų kiekį
7.4.	Turi būti tapatumo nustatymas IEEE 802.1x protokolu
7.5.	Turi būti duomenų įeinančio ar išeinančio srauto kopijavimas iš bet kurio fizinio prievado / VLAN į nustatytą prievadą stebėjimui
7.6.	Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį
7.7.	Turi būti centralizuotas administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį RADIUS arba TACACS+ protokolu
7.8.	Turi būti galimybė suteikti skirtingas teises administratoriui, priklausomai nuo priskirtos rolės

7.9.	Turi būti palaikomas vienas iš srautų stebėjimo protokolų: NetFlow, IPFIX arba sFlow
8. Reikalavimai valdymui	
8.1.	Įrangos valdymas turi būti galimas naudojant komandinę eilutę (angl. Command Line Interface arba CLI) ir grafinę valdymo sąsają (angl. Graphical user interface arba GUI)
8.2.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas vienu iš protokolų: TFTP, SFTP arba FTP.
8.3.	Turi būti SNMPv2c, SNMPv3
8.4.	Turi būti SSHv2
8.5.	Turi būti Syslog
8.6.	Turi būti RADIUS ir TACACS+ protokolas

Lentelė Nr.7. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo agregaciniam komutatoriui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1. Bendrieji reikalavimai	
1.1.	Įrangos gamintojas, pavadinimas, modelis ir produkto kodas (nurodo Tiekėjas)
1.2.	Įranga bus montuojama į 19 colių serverinę spintą. Turi būti pateikiama su visais montavimui į 19 colių serverinę spintą reikalingais priedais.
1.3.	Įrangos aukštis turi būti 1 U
1.4.	Turi būti du maitinimo blokai veikiantys AC 230V 50Hz tinkle ir užtikrinantys nepertraukiamą įrangos veikimą sugedus vienam iš jų. Vieno iš maitinimo blokų keitimas negali įtakoti įrenginio darbo (angl. "Hot Swap").
1.5.	Įrenginys turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su IEC C14 lizdais.
1.6.	Turi būti du nepriklausomi ventiliatoriai pučiantys oro srautą iš įrangos galo į priekinę komutatoriaus fizinių prievadų pusę (angl. Back-to-front airflow).
1.7.	Turi būti nepriklausomas Ethernet valdymo prievadas (angl. Out-of-band management port)
2. Reikalavimai našumui	
2.1.	Turi būti ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuoni) vnt. 10/25GbE prievadai SFP+/SFP28 moduliams, iš kurių ne mažiau kaip 40 (keturiasdešimt) prievadų turi veikti 1GbE režimu su galimybe įdiegti 1G SFP modulius
2.2.	Turi būti ne mažiau kaip 6 (šeši) vnt. 40/100GbE prievadai QSFP+/QSFP28
2.3.	Komutatoriaus našumas turi būti ne mažiau kaip 3,6 Tbps
2.4.	Komutatoriaus našumas (paketai per sekundę) turi būti ne mažiau kaip 1000 Mpps
2.5.	IPv4 maršrutų lentelė turi būti ne mažiau kaip 280000 (du šimtai aštuoniasdešimt tūkstančių) maršrutų
2.6.	MAC adresų lentelė turi būti ne mažiau kaip 200000 (du šimtai tūkstančių) maršrutų
2.7.	RAM atminties dydis turi būti ne mažiau kaip 8 GB
2.8.	Atmintinės dydis turi būti ne mažiau kaip 16 GB
2.9.	Paketų buferio dydis turi būti ne mažiau kaip 32 MB
3. Reikalavimai komutavimo funkcijoms	
3.1.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN
3.2.	Turi būti ne mažiau kaip 1000 (tūkstantis) aktyvių VLAN
3.3.	Turi būti ne mažiau kaip 4000 (keturi tūkstančiai) VLAN identifikatorių
3.4.	Turi būti šie protokolai: a) IEEE 802.1d Spanning Tree

	<ul style="list-style-type: none"> b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree c) IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree d) IEEE 802.1ab LLDP
3.5.	Turi būti IEEE 802.3ad prievadų loginis apjungimas
3.6.	Turi būti palaikoma ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuonios) fizinių prievadų loginių agregavimo grupės (IEEE 802.3ad)
3.7.	Turi būti ne mažiau kaip 16 (šešiolika) fizinių prievadų per loginę agregavimo grupę
3.8.	Maksimalus komutuojamų Ethernet kadrų ilgis turi būti ne mažiau kaip 9000 baitų
3.9.	Įrenginiai turi būti pateikti su visais reikalingais komponentais (šviesolaidžio jungiamaisiais kabeliais): duomenų perdavimo tinklo komutatoriaus sujungimams su DC įranga ir Pirkėjo turimais maršrutizatoriais.
3.10.	<ul style="list-style-type: none"> a) Turi būti palaikoma REST API arba lygiavertė sąsaja. b) Turi būti integracijos galimybės su DevOps Ansible įrankiu.
4. Reikalavimai maršrutizavimo funkcijoms	
4.1.	<p>Turi būti palaikomi šie maršrutizavimo protokolai ir funkcijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) IPv4 ir IPv6 paketų maršrutizavimas; b) VRF-Lite (angl. virtual routing and forwarding functions) arba lygiavertis; c) OSPFv2, v3; d) BGPv4; e) Statiniai IPv4 ir IPv6 maršrutai; f) PBR (angl. Policy Based Routing); g) BFD Statiniams IPv4 maršrutams; h) BFD BGP; i) BFD OSPFv2, v3
4.2.	Turi būti ne mažiau kaip 250(du šimtai penkiasdešimt) Virtual Routing and Forwarding (VRF) arba lygiaverčių maršrutizavimo domenų
4.3.	Turi būti statinis maršrutizavimas
4.4.	Statinių maršrutų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 64 (šešiasdešimt keturi)
5. Multicast reikalavimai	
5.1.	<p>Turi būti:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Multicast srauto valdymas IGMP v2,v3 b) Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2); c) MLD snooping. d) Anycast RP e) MSDP f) PIM-SM.
6. Reikalavimai ryšio kokybei	
6.1.	Turi būti IEEE 802.1p CoS
6.2.	Turi būti Ethernet kadrų žymėjimas perrašant IEEE802.1p CoS reikšmę
6.3.	Turi būti IP paketų žymėjimas perrašant TOS/DSCP reikšmę
6.4.	<p>Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) L2 CoS; b) L3 TOS/DSCP reikšmes; c) IP paketų klasifikavimo filtrus
6.5.	<p>Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo /siuntėjo TCP/UDP prievado numerį
6.6.	Turi būti išeinančio srauto besąlyginio prioriteto eilė
6.7.	Turi būti ne mažiau kaip 8 (aštuonios) duomenų srauto apdorojimo eilės (angl. Queues)
7. Saugumo reikalavimai	

7.1.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį
7.2.	Ne mažiau kaip 2 (dviejuose) 10/25GbE ir 2 (dviejuose) 40/100GbE prievaduose turi būti palaikomas IEEE 802.1ae MAC Security (MACsec) funkcionalumas
7.3.	Turi būti duomenų įeinančio ar išeinančio srauto kopijavimas iš bet kurio fizinio prievado / VLAN į nustatytą prievadą stebėjimui
7.4.	Vienu metu veikiančių SPAN sesijų turi būti ne mažiau kaip 4 (keturios)
7.5.	Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą/ slaptažodį
7.6.	Turi būti centralizuotas administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą/slaptažodį RADIUS arba TACACS+ protokolu
7.7.	Turi būti galimybė suteikti skirtingas teises administratoriui, priklausomai nuo priskirtos rolės
7.8.	Turi būti palaikomas vienas iš srautų stebėjimo protokolų: NetFlow, IPFIX arba sFlow
8. Reikalavimai valdymui	
8.1.	Įrangos valdymas turi būti galimas naudojant komandinę eilutę (angl. Command Line Interface arba CLI) ir grafinę valdymo sąsają (angl. Graphical user interface arba GUI)
8.2.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas vienu iš protokolų: TFTP, SFTP arba FTP.
8.3.	Turi būti SNMPv2c, SNMPv3
8.4.	Turi būti SSH v2
8.5.	Turi būti Syslog
8.6.	Turi būti RADIUS ir TACACS+ protokolas
8.7.	Turi būti NTP protokolas

Lentelė Nr.8. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo 100G optiniam moduliui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1.	Modulio tipas turi būti QSFP28-100G-SR4
2.	Fizinės jungties tipas turi būti MPO (MPO12 male)
3.	Šviesolaidžio tipas turi būti MMF, veikimo nuotolis turi būti ne mažiau kaip 70m OM3, 100m OM4
4.	Turi būti optinio modulio monitoringas (DOM) arba DDM (Digital Diagnostic Monitoring)
5.	Temperatūrinis veikimo režimas turi būti ne siauresnio intervalo kaip nuo 0 iki +70°C
6.	Modulis turi palaikyti karšto keitimo funkcionalumą (angl. "Hot Swap").

Lentelė Nr.9. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo 25G optiniam moduliui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1.	Modulio tipas turi būti SFP28-25G-SR
2.	Fizinės jungties tipas turi būti LC
3.	Šviesolaidžio tipas turi būti MMF, veikimo nuotolis turi būti ne mažiau kaip 70m OM3, 100m OM4
4.	Turi būti optinio modulio monitoringas (DOM) arba DDM (Digital Diagnostic Monitoring)
5.	Temperatūrinis veikimo režimas turi būti ne siauresnio intervalo kaip nuo 0 iki +70°C
6.	Modulis turi palaikyti karšto keitimo funkcionalumą (angl. "Hot Swap").

Lentelė Nr.10. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo 10G optiniam moduliui I tipo

Eil. Nr.	Reikalavimas
----------	--------------

1.	Modulio tipas turi būti 10G Base-LR SFP+
2.	Fizinės jungties tipas turi būti LC
3.	Šviesolaidžio tipas turi būti SMF, veikimo nuotolis turi būti ne mažiau kaip 10km
4.	Turi būti optinio modulio monitoringas (DOM) arba DDM (Digital Diagnostic Monitoring)
5.	Temperatūrinis veikimo režimas turi būti ne siauresnio intervalo kaip nuo 0 iki +70°C
6.	Modulis turi palaikyti karšto keitimo funkcionalumą (angl. "Hot Swap").

Lentelė Nr.11. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo 10G optiniam moduliui II tipo

Eil. Nr.	Reikalavimas
1.	Modulio tipas turi būti 10G Base-SR SFP+
2.	Fizinės jungties tipas turi būti LC
3.	Šviesolaidžio tipas turi būti MMF, veikimo nuotolis turi būti ne mažiau kaip 100m
4.	Turi būti optinio modulio monitoringas (DOM) arba DDM (Digital Diagnostic Monitoring)
5.	Temperatūrinis veikimo režimas turi būti ne siauresnis kaip nuo 0 iki +70°C
6.	Modulis turi palaikyti karšto keitimo funkcionalumą (angl. "Hot Swap").

Lentelė Nr.12. Techniniai reikalavimai keliama duomenų perdavimo tinklo 1G optiniam moduliui I tipo

Eil. Nr.	Reikalavimas
1.	Modulio tipas 1000 Base-SX SFP
2.	Fizinės jungties tipas turi būti LC
3.	Šviesolaidžio tipas turi būti MMF, veikimo nuotolis turi būti ne mažiau kaip 100m
4.	Turi būti optinio modulio monitoringas (DOM) arba DDM (Digital Diagnostic Monitoring)
5.	Temperatūrinis veikimo režimas turi būti ne siauresnio intervalo kaip nuo 0 iki +70°C
6.	Modulis turi palaikyti karšto keitimo funkcionalumą (angl. "Hot Swap").

Lentelė Nr.13. Techniniai reikalavimai duomenų perdavimo tinklo 1G optiniam moduliui II tipo

Eil. Nr.	Reikalavimas
1.	Modulio tipas turi būti 1000 Base-T SFP
2.	Fizinės jungties tipas turi būti RJ45
3.	Temperatūrinis veikimo režimas turi būti ne siauresnio intervalo kaip nuo 0 iki +70°C
4.	Modulis turi palaikyti karšto keitimo funkcionalumą (angl. "Hot Swap").

Lentelė Nr.14. Techniniai reikalavimai srautų balansavimo įrangos komplektui

Eil. Nr.	Reikalavimas
1.	Įrangos gamintojas, pavadinimas, modelis. (Nurodo Tiekėjas)
2.	Srautų balansavimo įrangos komplektas turi būti pateikiamas kaip aukšto patikimumo telkinys, sudarytas iš dviejų fizinių įrenginių (toliau – komplektas). Turi būti pateikiamas specializuotas vieno gamintojo aparatinis – programinis sprendimas (angl. appliance).
3.	Reikalavimai konstrukcijai
3.1.	Komplektas bus montuojamas į 19 colių komutacinės spintas. Turi būti pateikiamas su montavimui reikalingais priedais.
3.2.	Įrangos vieneto aukštis turi būti 1RU
3.3.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti maitinimo blokai veikiantys AC 230V 50Hz tinkle ir užtikrinantys nepertraukiamą įrangos veikimą sugedus vienam iš jų. Vieno iš maitinimo blokų keitimas negali įtakoti įrenginio darbo (angl. "Hot Swap").

Eil. Nr.	Reikalavimas
3.4.	Kiekvienas įrangos vienetas turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliu. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su IEC C14 lizdais.
3.5.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui.
3.6.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti nepriklausomas Ethernet valdymo prievadas (angl. Out-of-band management port).
3.7.	Komplektas turi veikti aukšto patikimumo sistemoje. Aukšto patikimumo sistema turi dirbti Aktyvus/Pasyvus (angl. Active/Passive) režimu. Sutrikus aktyvaus įrenginio darbui aukšto patikimumo sistema turi automatiškai persijungti.
4.	Reikalavimai Ethernet prievadams (taikoma kiekvienam įrangos vienetui atskirai):
4.1.	Turi būti ne mažiau kaip 4 (keturi) vnt. Ethernet 1/10/25G prievadai kintamos terpės moduliams (SFP/SFP+/SFP28).
4.2.	Turi būti ne mažiau kaip 4 (keturi) vnt. Ethernet 1/10G-BaseT prievadai RJ45 jungtimis.
4.3.	Turi būti ne mažiau kaip 2 (du) vnt. Ethernet 10G SFP+ ir 2 (du) vnt. 25G SFP28 optinio ryšio prievado moduliai SR. Komplektuojami kartu su įranga.
5.	Reikalavimai įrenginio našumui
5.1.	<ul style="list-style-type: none"> a) Kiekvieno įrangos vieneto vidinė atmintis turi būti ne mažiau kaip 32 GB RAM b) Kiekviename įrangos vienetu turi būti ne mažesnės talpos kaip 480 GB SSD diskas
5.2.	Kiekvieno įrangos vieneto taikomųjų programų lygmens (L7) pralaidumas turi būti ne mažiau kaip 16 Gbps
5.3.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti ne mažiau kaip 1600000 (vienas milijonas šeši šimtai tūkstančių) L4 lygmeniu perduodamų HTTP užklausų per sekundę
5.4.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti ne mažiau kaip 800000 (aštuoni šimtai tūkstančių) taikomųjų programų lygmens L7 užklausų per sekundę
5.5.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti ne mažiau kaip 320000 (trys šimtai dvidešimt tūkstančių) naujų L4 lygmens sesijų per sekundę
5.6.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti ne mažiau kaip 18M (aštuoniolika milijonų) L4 lygmens sesijų vienu metu.
5.7.	Kiekviename įrangos vienetu turi būti ne mažiau kaip 12 Gbps duomenų srauto kompresija įrenginyje (angl. Hardware)
5.8.	<p>Kiekvieno įrangos vieneto šifruoto duomenų srauto pralaidumas (esant šifravimo sąlygoms) turi būti:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 8000 TPS (ECDHE-ECDSA P-256 keys); b) 8000 TPS (ECDHE P-256-RSA 2K keys); c) 13000 TPS (SSL RSA 2K keys). <p>Šifravimo pralaidumas turi būti ne mažiau kaip 9 Gbps</p>
5.9.	Turi palaikyti prievadų loginį grupavimą pagal IEEE 802.3ad ar lygiavertį standartą
6.	Reikalavimai aplikacijų srauto valdymui:
6.1.	Turi palaikyti šiuos aplikacijų protokolus: HTTP 1.0/1.1/2.0, HTTPS, TLS 1.0, TLS 1.1, TLS 1.2, TLS 1.3
6.2.	Turi būti HTTP duomenų srautų balansavimo (angl. Load Balancing) funkcionalumas.
6.3.	Turi būti TCP ir UDP protokolų srautų balansavimo (angl. Load Balancing) funkcionalumas.
6.4.	Turi palaikyti „Round robin“ balansavimo metodą.
6.5.	Turi palaikyti balansavimą pagal balansavimo grupės nario santykinį svorį.
6.6.	Turi palaikyti balansavimą atsižvelgiant į aktyvių sesijų skaičių.
6.7.	Turi palaikyti balansavimą atsižvelgiant į aktyvių sesijų, užmegztų su kiekvienu balansavimo grupės nariu, skaičių ir maksimalų sesijų skaičių, kurį gali aptarnauti grupės narys.
6.8.	Turi būti galimybė balansavimo grupės narius sudaryti iš skirtingų loginių tinklų.

Eil. Nr.	Reikalavimas
6.9.	Turi būti palaikomas aplikacijų darbinės būsenos, gyvybingumo vertinimas (angl. Health Monitoring) pagal šiuos kreipinius: TCP, UDP, HTTP, HTTPS, HTTP/2, ICMP, MySQL, MsSQL, DNS, LDAP, SOAP
6.10.	Turi palaikyti šiuos maršrutizavimo protokolus: BGP, OSPF
6.11.	Komplektas privalo palaikyti pastovumo (angl. Session persistence) mechanizmą, užtikrinantį kreipinių, siunčiamų iš tos pačios darbo vietos, nukreipimą į tą pačią tarnybinę stotį. Kreipiniai turi būti identifikuojami pagal siuntėjo IP adresą, HTTP slapukus (angl. „cookie“). Turi būti galimybė įterpti savo HTTP slapuką.
6.12.	Komplektas privalo palaikyti pastovumo (angl. Session persistence) mechanizmą remiantis vartotojo HTTPS srauto TLS Session ID žyme.
6.13.	Turi būti duomenų perdavimo tarp vartotojo ir tarnybinės stoties kokybės užtikrinimas naudojant ToS ir/arba QoS žymes.
6.14.	Galimybė pernaudoti tą pačią TCP sesiją kelių vartotojų HTTP užklausų perdavimui tarnybinę stotį.
7.	Reikalavimai aplikacijų perdavimo optimizavimui:
7.1.	Turi būti statinių HTTP objektų laikymo operatyvioje atmintyje ir perdavimo klientui be pakartotinio atsisiuntimo iš tarnybinės stoties (angl. web cache) funkcionalumas
7.2.	Turi būti TCP protokolo parametrų optimizavimas skirtingos spartos duomenų perdavimo aplinkoms.
7.3.	Turi būti palaikomas HTTP protokolo konvertavimas (kai užklausa iš vartotojo gaunama HTTP/2 protokolu, o į tarnybinę stotį siunčiama HTTP1.x protokolu).
8.	Reikalavimai aplikacijų perdavimo saugumui:
8.1.	Turi būti renkama informacija apie TLS sesijas ir jose pasirinktus šifravimo protokolus.
8.2.	Turi būti duomenų šifravimas TLS protokolu tik komunikuojant su vartotoju (angl. SSL/TLS offload).
8.3.	Turi būti šifravimo algoritmų aparatinis spartinimas (angl. hardware acceleration). Turi būti spartinami šie šifravimo algoritmai: a) AES; b) AES-GCM; c) RSA; d) DH; e) ECDSA; f) ECDH; g) SHA2
8.4.	Turi būti dinaminis GCM, ECC, Camella, DSA ir RSA algoritmų taikymas.
8.5.	Turi būti SSL srauto dešifravimas (aktyvuojamas įdiegus skaitmeninius sertifikatus su atitinkamais privačiais raktais).
8.6.	Turi būti HTTP srauto šifravimas panaudojant skaitmeninį sertifikatą su privačiu raktu.
8.7.	Turi būti tarnybinės stoties tapatybės nustatymo naudojant skaitmeninius sertifikatus, funkcionalumas.
8.8.	Turi būti kliento tapatybės nustatymo naudojant skaitmeninius sertifikatus, funkcionalumas.
8.9.	Turi būti: SSL šifravimo mechanizmo ir SSL versijos keitimo funkcionalumas.
8.10.	Turi palaikyti TLS SNI (angl. Server Name Indication).
8.11.	Turi būti užtikrinamas saugus šifravimo raktų perdavimas (angl. forward secrecy)
9.	Reikalavimai aplikacijų darbinės būsenos stebėjimui:
9.1.	Turi būti galimybė stebėti (angl. dashboard) kokybinius parametrus: balansuojamų darbo stočių apkrovimus pagal sesijas, naujai atsiradusių sesijų greičius, duomenų perdavimo greitaveikas, kreipinių iki serverių užlaikymų vėlinimus
10.	Reikalavimai programuojamiems infrastruktūros elementams:

Eil. Nr.	Reikalavimas
10.1.	Duomenų srautų balansavimo valdymas ir HTTP protokolo nustatymų modifikavimas turi būti atliekamas naudojant scenarijus (angl. skript)
10.2.	Turi būti leidžiama HTTP užklausas apdoroti Node.js kalba parašytais programomis.
10.3.	Turi būti šios automatizacijai skirtos įrenginio valdymo sąsajos (angl. API) – SOAP ir/arba REST.
10.4.	Turi būti gamintojo standartinių aplikacijų (HTTP, HTTPS ir t.t.) konfigūracijų ruošiniai, kuriuos būtų galima papildyti kitais įrenginio palaikomais parametrais.
11.	Reikalavimai įrangos funkcijoms
11.1.	Įranga turi gebėti dirbti skaidriame (angl.transparent) ir maršrutizavimo (angl. routed) režimuose
11.2.	Įranga turi atlikti taisyklėmis paremtą adresų transliavimą (angl. „policy-based NAT“).
11.3.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN palaikymas.
11.4.	<ul style="list-style-type: none"> a) Turi būti vartotojų grupių autentifikavimas naudojant LDAP arba RADIUS arba TACACS+ protokolus; b) Vartotojo slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodis turi būti sudarytas iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių; c) Turi būti galimybė nustatyti didžiausią leistiną vartotojo mėginimų kiekį įvesti teisingą slaptažodį ; d) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.
11.5.	Įrangos valdymas turi būti galimas naudojant komandinę eilutę (angl. Command Line Interface arba CLI) ir grafinę valdymo sąsają (angl. Graphical user interface arba GUI).
11.6.	Turi būti skirtingų lygių administravimo rolės.
11.7.	Turi būti vidinis įvykių žurnalas.
11.8.	Turi palaikyti įvykių persiuntimą į nutolusį Syslog ar lygiavertį serverį.
11.9.	Turi palaikyti SNMP v2c ir v3
11.10.	Esant poreikiui turi būti galima stebėti, riboti, blokuoti HTTP aplikacijas nekeičiant įrenginio fizinės komplektacijos, tik papildant programine įranga ir/arba reikiamomis licencijomis.
12.	Reikalavimai WEB aplikacijos saugos funkcijoms
12.1.	Turi būti galimybė palaikyti HTTP 0.9/1.0/1.1/2, HTTPS, SSL 3.0/TLS 1.0/1.1/1.2 protokolus
12.2.	Turi būti galimybė palaikyti SHA, SHA256, SHA384
12.3.	Turi būti galimybė riboti SSL sesijų užmezgimo skaičių per klientą arba per serverį
12.4.	Turi būti galimybė kurti taisykles kiekvienai žiniatinklio svetainei atskirai
12.5.	Turi būti galimybė dešifruoti SSL srautą (įdiegus skaitmeninius sertifikatus su atitinkamais privačiais raktais)
12.6.	<ul style="list-style-type: none"> a) Turi būti galimybė šifruoti HTTP srautą panaudojant skaitmeninį sertifikatą su privačiu raktu; b) Turi būti galimybė nustatyti tarnybinės stoties tapatybę naudojant skaitmeninius sertifikatus
12.7.	Turi būti galimybė nustatyti kliento tapatybę naudojant skaitmeninius sertifikatus
12.8.	Įrenginyje turi būti galimybė sukurti savo sertifikatą (angl. self-signed certificate)
12.9.	Turi būti galimybė keisti šiuos SSL parametrus: SSL šifravimo mechanizmą, SSL versija
12.10.	<ul style="list-style-type: none"> a) Turi būti galimybė palaikyti apsaugą nuo formų, slapukų (angl. cookie), URI informacijos keitimo; b) Turi būti šifruotų slapukų palaikymo galimybė
12.11.	<ul style="list-style-type: none"> a) Turi būti galimybė riboti slapukų skaičių; b) Turi būti galimybė riboti slapukų pavadinimo ir reikšmės ilgį
12.12.	Turi būti galimybė pateikti statistiką apie tarnybinės stoties vėlinimo laiką (angl. latency) apdorojant URI
12.13.	Turi būti galimybė atvaizduoti labiausiai lankomus URI

Eil. Nr.	Reikalavimas
12.14.	Turi būti galimybė atvaizduoti aktyviausių siuntėjų IP adresus, sunaudotą pralaidumą ir transakcijų per sekundę skaičių
12.15.	Turi būti galimybė programuoti specializuotus algoritmus/scenarius (angl. „script“), leidžiančius perimti, inspektuoti, keisti ir nukreipti bet kokią įeinančią ir išeinančią srautą pagal bet kokius parametrus.
13.	Reikalavimai programinei įrangai
13.1.	Turi būti pateiktos visos licencijos, reikalingos komplekto pilno funkcionalumo užtikrinimui. Licencijų garantinis terminas turi būti ne trumpesnis kaip Prekių garantinis terminas.. Licencijų garantijos metu turi būti sudaryta galimybė Pirkėjui atnaujinti programinę įrangą, atsisiunčiant ją iš gamintojo interneto svetainės.

- 5.2. Prekės, nurodytos Lentelės Nr.1, eilutėse 1-6 turi būti suderinamos tarpusavyje ir užtikrinamas homogeninis valdymas ir vientisumas bei valdymo patogumas, taikomos vienodos garantijos sąlygos.
- 5.3. Prekės turi būti naujos, nenaudotos, neatnaujintos gamykliškai (angl. refurbished) ir neturi būti įtrauktos į gamintojo „End-Of-Sale“/„End-Of-Sale announcement“, „End-Of-Support“ sąrašus.
- 5.4. Prekės turi būti kokybiškos ir atitinkančios visus teisės aktuose tokioms Prekėms keliamus reikalavimus.
- 5.5. Prekės turi turėti CE ženklą.
- 5.6. Pristatomos Prekės turi būti pilnai sukomplektuotos.
- 5.7. Prekės turi būti supakuotos į standartinę gamintojo pakuotę. Pakuotė turi garantuoti Prekių saugumą jas transportuojant bei sandėliuojant.
- 5.8. Reikalavimai Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą dviejuose nutolusiuose DC projekto parengimo paslaugai:
- 5.8.1. Per 6.1 punkte nurodytą terminą Tiekėjas turi parengti ir su Pirkėju suderinti Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projektą.
- 5.8.2. Tiekėjui reikalinga informacija Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projekto parengimui bus prieinama tik pateikus pasirašytą įsipareigojimą neatskleisti konfidencialios informacijos.
- 5.8.3. Suteikdamas Paslaugą tiekėjas turi:
- 5.8.3.1. susipažinti su Pirkėjo turima tinklo infrastruktūra/įranga, Pirkėjo naudojamos įrangos konfigūracijomis, tinklo topologija ir su tuo susijusia dokumentacija.
- 5.8.3.2. pateikti ir su Pirkėju suderinti Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projektą, kuriame turės būti pateikta:
- 5.8.3.2.1. Diegiamų Prekių fizinių sujungimų schemas, kuriose turi būti nurodyti fiziniai sujungimai tarp naujai diegiamos įrangos, fiziniai sujungimo prievadai į Pirkėjo naudojamą tinklo įrangą, jungiamųjų kabelių kiekis, tipas ir ilgis;
- 5.8.3.2.2. Loginės schemas, kuriose turi būti nurodyti IP adresai, VLAN ID, ugniasienių ir srautų balansavimo įrangos maršrutizavimo parametrai ir kiti techniniai parametrai, reikalingi Prekių įdiegimui ir Pirkėjo DC tinklo įrenginių perjungimui į naujai įrengiamo DC tinklo fabriką;
- 5.8.3.2.3. Schemas turi apimti Pirkėjo DC įrangos konfigūracijos migravimui reikalingus sujungimus ir parametrus (schemas, aprašymus, lenteles) Prekėms ir Pirkėjo pateikiamai įrangai (ugniasienės, serveriai, srautų balansavimo įranga, maršrutizatoriai, komutatoriai);
- 5.8.3.2.4. Remiantis Pirkėjo pateiktais serveriais ir licencijomis suprojektuota virtualizacijos platforma, skirta kompiuterių tinklo paslaugoms (pvz., virtualių VPN ugniasienių koncentravimas);
- 5.8.3.2.5. Migravimo planas (su grįžimo scenarijais) su migravimui reikalingais žingsniais.
- 5.9. Projekte turi būti pateiktas Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą aprašymas, atsižvelgiant į žemiau nurodytus reikalavimus:
- 5.9.1. Tiekėjas kiekviename Pirkėjo duomenų centre turi įdiegti DC tinklo fabriką (angl. network fabric) remiantis CLOS architektūros pagrindu (pagal Priede pateiktą struktūrinę schemą).
- 5.9.2. CLOS architektūros pagrindą turi sudaryti du nepriklausomi sluoksniai – DC tinklo fabriko pamato sluoksnis (angl. Underlay network) ir DC tinklo fabriko transporto sluoksnis (angl. Overlay network), paremti BGP EVPN (angl. Ethernet virtual private network) VXLAN (angl. Virtual Extensible LAN) technologijos pagrindu.
- 5.9.3. Diegiama Įranga turi palaikyti OSI L2 sujungimus tarp DC1 ir DC2, OSI L3 sujungimus tarp DC1/DC2 ir Objektas 3 (žr. schemą Priede).

- 5.9.4. Tiekėjas pagal OSI modelį turi įdiegti DC tinklo fabriko transporto sluoksnį su dinaminiais L2/L3 tuneliais, kurių pagalba turi būti transportuojami paketai tarp dviejų Leaf tipo duomenų perdavimo tinklo komutatorių.
- 5.9.5. DC tinklo fabriko transporto sluoksnis turi būti diegiamas naudojant VXLAN MP-BGP EVPN technologijas.
- 5.9.6. DC tinklo fabriko pamato sluoksnio įrangą turi būti diegiama dviejuose geografiškai atskiruose Pirkėjo DC ir apjungiamo tarp šių DC turimu duomenų centro sujungimu (angl. Data centre interconnection arba DCI).
- 5.9.7. Tiekėjas turi įdiegti DC tinklo fabriko pamato sluoksnį (angl. underlay) ir DC tinklo fabriko transporto sluoksnį (angl. overlay) tarp DC1 ir DC2 užtikrinant dviejų atskirų DC tinklų topologiją su atskirais duomenų perdavimo tinklo komutatoriais Leaf tipo, dedikuotais sujungimui tarp DC1 ir DC2:
 - 5.9.7.1. DC tinklo fabriko pamato sluoksnio maršrutizavimą naudojant OSPF arba lygiavertį dinaminio maršrutizavimo protokolą.
 - 5.9.7.2. DC tinklo fabriko transporto sluoksnio maršrutizavimą naudojant BGP EVPN VNI (angl. VXLAN network identifier), VTEP (angl. Virtual Tunnel End Point), BGP Route Reflector, VLAN ID ir kitus protokolus/parametrus, reikalingus tinkamam DC tinklo fabriko funkcionavimui.
 - 5.9.7.3. BGP EVPN technologijos pagrindu veikiančio DC tinklo topologijos maršrutizavimą su Pirkėjo turimu duomenų perdavimo tinklu.
- 5.9.8. Tiekėjas kiekviename Pirkėjo duomenų centre turi įdiegti po 2 (du) Spine tipo duomenų perdavimo tinklo komutatorius, palaikančius VXLAN MP-BGP EVPN technologiją.
- 5.9.9. Tiekėjas turi įdiegti po 2 (du) Leaf tipo duomenų perdavimo tinklo komutatorius kiekvienoje Pirkėjo serverinėje spintoje (angl. rack).
- 5.9.10. Duomenų perdavimo tinklo komutatoriai, Spine ir Leaf tipo, turi būti dubliuojami užtikrinant, kad vieno duomenų perdavimo tinklo komutatoriaus gedimas neįtakotų viso DC tinklo fabriko veikimo. Tiekėjas turi įdiegti ne mažesnės kaip 100 Gbps greitaveikos DC tinklo fabriko sujungimus tarp duomenų perdavimo tinklo komutatorių Spine ir Leaf tipo.
- 5.9.11. Tiekėjas turi sujungti DC tinklo fabrikus dviejuose geografiškai nutolusiuose Pirkėjo DC, naudojant Pirkėjo suteikiamus L2 sujungimus (turimą DWDM (angl. Dense Wavelength Division Multiplexing) srautų paslaugą) tarp skirtingų Pirkėjo DC, šviesolaidinius sujungimus tarp DC tinklo ir Pirkėjo kamieninio tinklo (pagal Priede pateikiamą schemą).
- 5.9.12. Tiekėjas turi įdiegti duomenų perdavimo tinklo valdymo komutatorius, skirtus serverių IPMI (angl. Intelligent Platform Management Interface) prievadų sujungimams ir turi sukonfigūruoti atskirus segmentus serverių ir Tinklo įrangos valdymui (VLAN ID, IPv4 adresacija, maršrutizavimas ir kiti parametrai reikalingi valdymo komutatorių funkcionavimui).
- 5.9.13. Tiekėjas turi užtikrinti, kad diegiamo DC tinklo fabriko aukšto patikimumo telkinyje (angl. High Availability), būtų prijungti Tiekėjo pateikiami duomenų srautų balansavimo įrenginiai ir Pirkėjo naudojami DC tinklo įrenginiai (pvz. ugniasienės, srautų balansavimo įranga). Įrenginiai turi būti prijungti naudojant OSI L2 sujungimus, kuomet vienas aukšto patikimumo telkinio narys yra prijungtas viename DC, kitas narys – kitame DC.
- 5.9.14. Tiekėjas prijungęs srautų balansavimo įrangos komplektus turi atlikti srautų balansavimo konfigūracijos migravimą iš Pirkėjo naudojamų srautų balansavimo įrenginių (esamo DC serverių aukšto patikimumo balansavimo įrenginių telkinio) į naujai diegiamus srautų balansavimo įrangos komplektus. Pirkėjas eksploatuoja F5 gamintojo srautų balansavimo įrenginių aukšto patikimumo (HA) telkinį, kuris užtikrina esamų DC serverių balansavimą. Tiekėjas atlikdamas migravimą turi išlaikyti esamus virtualių serverių balansavimo nustatymus (servisų portai, profiliai, balansavimo taisyklės).
- 5.9.15. Tiekėjas turi įdiegti Pirkėjo pateiktus serverius, prijungti juos prie diegiamo DC tinklo fabriko ir atlikti konfigūravimą (virtualizacijos licencijas pateiks Pirkėjas).
- 5.9.16. Tiekėjas turi prijungti Pirkėjo pateiktus serverius ir Pirkėjo DC tinklo įrangą į komutatorius Leaf tipo. Fizinį serverių prijungimui į DC tinklą turi būti naudojama MLAG (angl. Multi – Chassis Link Aggregation Group) virtualizavimo technologija.
- 5.9.17. Tiekėjas turi atlikti VPN virtualių tinklo įrenginių migravimą į naujai įdiegtų serverių virtualizacijos telkinį.
- 5.9.18. Tiekėjas kiekvienoje Pirkėjo serverinėje spintoje turi įdiegti duomenų perdavimo tinklo valdymo komutatorius ir juos prijungti prie duomenų perdavimo tinklo komutatorių Leaf tipo per , agreguojamus 1G optinius prievadus. . Tinklo valdymo komutatoriai skirti serverių IPMI (angl. Intelligent Platform Management Interface) prievadams agreguoti.
- 5.9.19. Tiekėjas turi perjungti Pirkėjo turimus DC tinklo įrenginius (maršrutizatorius, komutatorius, ugniasienes, srautų balansavimo įrangą) į naujai diegiamą DC tinklo infrastruktūrą. Pirkėjas

naudoja: F5 4xxx serijos duomenų srautų balansavimo įrangos aukšto patikimumo telkinį, Cisco Nexus 2xxx, 3xxx, 5xxx serijos DC komutavimo ir maršrutizavimo įrangą, PaloAlto, Cisco, Fortinet ugniasienes.

- 5.9.20. Tiekėjas turi prie diegiamo DC tinklo fabriko prijungti Pirkėjo eksploatuojamus fizinius tinklo įrenginius ir turi būti atliktas žemiau nurodytų tinklo įrenginių konfigūracijos migravimas:
 - 5.9.20.1. ne mažiau kaip 3 (trijų) Pirkėjo srautų balansavimo įrenginių aukšto patikimumo telkinių komplektų virtualių sistemų/virtualių maršrutizatorių (ne mažiau kaip 4 (keturi) virtualūs maršrutizatoriai), sujungimų su DC tinklo fabriku ir balansavimo parametrų (ne mažiau kaip 120 virtualių serverių su balansavimo taisyklėmis).
 - 5.9.20.2. ne mažiau kaip 6 (šešių) Pirkėjo ugniasienių aukšto patikimumo telkinio komplektų: išorinio interneto perimetro, vidinio DC perimetro, trečiųjų šalių tinklų prijungimo, VPN srautų terminavimo.
 - 5.9.20.3. ne mažiau kaip 2 (dviejų) Pirkėjo interneto maršrutizatorių (turimos interneto paslaugos su Pirkėjo BGP AS).
 - 5.9.20.4. ne mažiau kaip 2 (dviejų) Pirkėjo kamieninio tinklo maršrutizatorių (turimo DC tinklo sujungimas su Pirkėjo kamieniniu tinklu).
 - 5.9.20.5. Ne mažiau kaip 4 (keturių) Pirkėjo prieigos tinklo maršrutizatorių (Pirkėjo DC tinklo prieigos su kitais nutolusiais tinklais).
 - 5.9.20.6. Pirkėjo turimų L3 DC tinklo komutatorių (2 vienetų), virtualių maršrutizatorių (ne mažiau kaip 10 vienetų), L3 loginių prievadų (ne mažiau kaip 50 vienetų) konfigūracijos perkėlimas į naują DC tinklo fabriką.
 - 5.9.20.7. Pirkėjo naudojamų kamieninio tinklo maršrutizatorių ir komutatorių sujungimas su nauja DC tinklo fabriko įranga ir atliktas maršrutizavimo konfigūravimas.
 - 5.9.20.8. Tiekėjas, diegiamai įrangai turi sukonfigūruoti šiuos protokolus: SSH, SNMP, NTP, SYSLOG, kurie reikalingi nuotoliniam prisijungimui prie įrangos ir jos stebėjimui Pirkėjo naudojamoje Zabbix monitoringo sistemoje. Tiekėjas Pirkėjo naudojamoje Zabbix sistemoje turi parinkti ir sukonfigūruoti parametrus, užtikrinančius naujai diegiamo DC tinklo topologijos stebėseną.
 - 5.9.21. Migravimo metu turi būti atlikti, šie veiksmai:
 - 5.9.21.1. sujungimai su kitomis Pirkėjo duomenų tinklo dalimis (internetu, kamieninio tinklo komutatoriais/maršrutizatoriais), kurie apima fizinius ir loginius prievadus su IP adresacija, VLAN ID, MLAG/LAG agreguotas sąsajas ir kitų įrangos konfigūracinių parametrų perkėlimas iš Pirkėjo tinklo įrangos į naujai diegiamą įrangą.
 - 5.9.22. Tiekėjas diegiamoje įrangoje turi paruošti prievadus, skirtus srautų stebėjimui (angl. SPAN).
 - 5.9.23. Tiekėjas Pirkėjo Objekte 3 turi įdiegti duomenų perdavimo tinklo komutatorius Leaf tipo ir sujungti juos su Pirkėjo naudojamais komutatoriais, maršrutizatoriais ir ugniasienėmis. Tiekėjas turi atlikti tinklo įrangos fizinį sujungimą, komutavimą, maršrutizavimo ir kitų tinklo funkcionavimui reikalingų parametrų konfigūravimą.
- 5.10. Tiekėjas Prekių diegimą ir integravimą su Pirkėjo turima tinklo IT infrastruktūra turi atlikti etapais:
- 5.10.1. Prekių diegimo etapas:
 - 5.10.1.1. Tiekėjas turi Prekes sukonfigūruoti, pristatyti Užsakyme nurodytu adresu ir Pirkėjo nurodytose DC spintose jas sumontuoti, atlikti reikiamus fizinius sujungimus spintos viduje tarp naujai diegiamos įrangos, Pirkėjo naudojamos DC tinklo įrangos ir jungiamosios kabelių panelės.
 - 5.10.1.2. Pirkėjas įsipareigoja užtikrinti Prekių montavimui ir diegimui reikalingą Tiekėjo atstovų patekimą į patalpas, kuriose turės būti sumontuota įranga.
 - 5.10.1.3. Tiekėjas turi pateikti jungiamuosius kabelius, reikalingus įrangos sujungimams.
 - 5.10.1.4. Pirkėjas pateiks migravimui reikiamus sujungimus (šviesolaidžio skaidulos tarp spintų ir/arba nutolusių DC) tarp Pirkėjo turimos ir naujai diegiamos tinklo įrangos.
 - 5.10.1.5. Tiekėjas į naujai diegiamą DC tinklo įrangą turi perkelti Pirkėjo naudojamas tinklo įrangos konfigūracijas (VLAN ID, IP adresacija, komutavimo/maršrutizavimo protokolai, ugniasienių saugos taisyklės, srautų balansavimo įrenginių parametrai ir kt. konfigūracijos parametrai, reikalingi tinklo funkcionalumui užtikrinti). Tiekėjas turi įvertinti ir, esant poreikiui, Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projekte atlikti tinklo įrangos konfigūracijos pakeitimus ir/arba sujungimų pakeitimus/papildymus ir suderinti pakeitimus su Pirkėju, kai yra keičiami:
 - 5.10.1.5.1. papildomi šviesolaidžio skaidulų sujungimai tarp naujai diegiamo ir esamo DC tinklo;
 - 5.10.1.5.2. turimų ir naujai diegiamų tinklo įrenginių maršrutizavimo protokolai ir jų parametrai;
 - 5.10.1.5.3. maršrutizatorių, ugniasienių virtualūs segmentai;
 - 5.10.1.5.4. serverių tinklo sietuvo (angl. gateway) nustatymai perkeltiant į naujai diegiamo DC tinklo fabriko įrangą ir paruošiant Pirkėjo serverių fizinį perjungimą prie naujai diegiamo DC tinklo.

- 5.10.1.5.5. kiti parametrai, reikalingi Pirkėjo turimų tinklo įrenginių prijungimui prie naujai diegiamo DC tinklo ir migracijai.
- 5.10.1.6. Tiekėjas turi prijungti srautų balansavimo įrangos telkinį aukšto patikimumo režimu (angl. High Availability) dviejuose skirtinguose DC, kai vienas telkinio narys yra prijungtas viename DC, kitas narys – kitame DC.
- 5.10.2. Įrangos testavimo prieš migravimą etapas:
 - 5.10.2.1. Pagal Tiekėjo parengtą ir su Pirkėju suderintą scenarijų atliekamas Prekių testavimas (testuojamas DC tinklo topologijos įrangos ir srautų balansavimo įrangos aukšto patikimumo veikimas) siekiant maksimaliai pasiruošti migravimui. Migravimas turi būti atliekamas Pirkėjo ne darbo metu 22:00 – 6:00 val., su Pirkėju suderintu laiku.
- 5.10.3. Migravimo etapas:
 - 5.10.3.1. Tiekėjas turi atlikti 5.9.14, 5.9.20, 5.9.21 punktuose nurodytus veiksmus.
 - 5.10.3.2. Turi prijungti Pirkėjo tinklo įrangos (pvz. ugniasienės, srautų balansavimo įrangą) telkinius aukšto patikimumo režimu (angl. High Availability) dviejuose skirtinguose DC, kai vienas telkinio narys yra prijungtas viename DC, kitas narys – kitame DC.
 - 5.10.3.3. Migravimo etapo pabaigoje iš naujai įdiegto DC tinklo vartotojai/sistemos turi pasiekti Pirkėjo DC kamieninio tinklo ir kitų nutolusių Pirkėjo tinklų DC serverinius resursus, turi veikti DC srautų balansavimas, turi būti išlaikyti DC interneto ir vidinio perimetro apsaugos, segmentavimo principai.
 - 5.10.3.4. Etapas laikomas užbaigtu tuomet, kai visa Pirkėjo perkeliama DC tinklo įranga yra fiziškai ir logiškai perjungta į įdiegtą DC tinklą fabriką, tinklo konfigūracijos yra permigruotos į įrangą ir tinkamai funkcionuoja, naujas DC tinklo fabrikas yra parengtas Pirkėjo serverių migravimui į įdiegtą DC tinklo fabriką.
- 5.10.4. Bandomosios eksploatacijos etapas.
 - 5.10.4.1. Etapo trukmė 6 (šešios) valandos.
 - 5.10.4.2. Tiekėjas turi nepertraukiamai stebėti įrangos veikimo charakteristikas, šalinti pastebėtus trūkumus.
- 5.10.5. Gamybinės eksploatacijos etapas.
 - 5.10.5.1. Etapo trukmė – 20 (dvidešimt) darbo dienų.
 - 5.10.5.2. Tiekėjas turi parengti ir su Tiekėju suderinti Tinklo įrangos testavimo scenarijus, pagal kuriuos turi būti atliktas Tinklo įrangos testavimas siekiant patikrinti Tinklo įrangos aukšto patikimumo užtikrinimui naudojamus sprendimus.
 - 5.10.5.3. Gamybinės eksploatacijos metu pastebėtos klaidos turi būti pradėtos šalinti ne vėliau kaip per 30 (trisdešimt) minučių nuo Pirkėjo kreipimosi telefonu ar el. paštu.
 - 5.10.5.4. Ne mažiau kaip 5 (penkias) darbo dienas po gamybinės eksploatacijos pabaigos Tiekėjas privalo analizuoti įrangos veikimo charakteristikas, konsultuoti Pirkėjo specialistus įrangos funkcionalumo ir gedimų šalinimo klausimais.
 - 5.10.5.5. Tiekėjui atlikus 5.10.5.2 p. nurodytus veiksmus, Pirkėjas savo jėgomis atliks turimų serverių fizinį perkėlimą.
 - 5.10.5.6. Pirkėjui atliekant serverių veikimo testavimą po perkėlimo, Tiekėjas turi dalyvauti testavime, stebėti visos Tinklo įrangos veikimo korektiškumą, koreguoti Tinklo įrangos konfigūravimą, jei dėl to atsiranda serverių veikimo problemų, teikti konsultacijas.
- 5.10.6. Prekių įrengimo ir integravimo metu atsiradę Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projekto pakeitimai turi būti įforminti kaip susitarimai dėl Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą projekto pakeitimo.
- 5.10.7. Tiekėjas turi parengti įdiegto DC tinklo sprendimo galutinę išpildomąją dokumentaciją (fizinių sujungimų schemas ir aprašyti tinklo parametrus).
- 5.11. Jeigu Tiekėjo specialistas (-ai), dalyvaujantis Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą dviejuose nutolusiuose DC projekto parengime ir/arba duomenų centrų duomenų perdavimo tinklų įrangos diegime nekalba lietuvių kalba, Tiekėjas turi užtikrinti vertėjavimo paslaugas, t.y. visa komunikaciją ir visa pateikiama dokumentacija turi būti lietuvių kalba.

6.1. Prekių diegimo ir integravimo į Pirkėjo turimą tinklo IT infrastruktūrą dviejuose nutolusiuose DC projekto parengimo paslauga, turi būti suteikta ne vėliau kaip per 60 (šešiasdešimt) kalendorinių dienų, skaičiuojamą nuo Sutarties pasirašymo dienos.

6.2. Prekės turi būti pateiktos, pagal Tiekėjo parengtą projektą įdiegtos ir integruotos į Pirkėjo IT infrastruktūrą per 120 (šimtą dvidešimt) kalendorinių dienų nuo Užsakymo pateikimo Tiekėjui dienos, bet ne anksčiau kaip 2025 m. sausio 2 d.

6.3. Prekės bus perkamos pagal Užsakymus Sutarties galiojimo metu, jų pristatymo terminas turi būti ne didesnis kaip 80 (aštuoniasdešimt) kalendorinių dienų nuo Užsakymo pateikimo Tiekėjui dienos.

6.4. Tiekėjas turės pristatyti, Prekes Užsakyme nurodytais adresais Pirkėjo darbo laiku (I-IV 7:30 – 16:30 val., V 7:30 – 15:15 val.), o veiksmus, nurodytus punktuose 5.10.2 - 5.10.4. vykdyti Pirkėjo ne darbo metu 22:00 – 6:00 val., su Pirkėju suderintu laiku.

6.5. Įsigaliojus Sutarčiai Tiekėjas turės pateikti darbuotojų, kurie vyks į Pirkėjo DC diegti Tinklo įrangą, sąrašą, kuriame turi būti pateikiama: darbuotojo vardas, pavardė, kontaktinis telefonas ir el. pašto adresas, darbuotojo nuotrauka. Šiems darbuotojams bus suteikti leidimai patekti į DC patalpas.

6.6. Tiekėjas turės praveisti mokymus ne mažiau kaip 4 (keturiems) Pirkėjo darbuotojams, ne vėliau kaip per 90 (*devyniasdešimt*) dienų nuo Sutarties pasirašymo dienos. Mokymų trukmė turi būti ne trumpesnė kaip 40 (*keturiasdešimt*) valandų. Mokymai turi būti lietuviu arba anglų kalba, mokymo medžiaga *lietuvių arba anglų kalbomis*. Mokymų programoje turi būti įtrauktos temos, susijusios su Prekių konfigūravimu ir administravimu paremtu BGP EVPN ir kitomis duomenų centrų duomenų perdavimo tinklų technologijomis.

7. KOKYBĖ IR TRŪKUMŲ ŠALINIMAS

7.1. Prekių ir (ar) Paslaugų trūkumais laikomi neatitikimai Techninės specifikacijos reikalavimams ir teisės aktams, reglamentuojantiems Prekių/Paslaugų kokybę.

7.2. Visoms Prekėms nustatomas Tiekėjo arba Prekių gamintojo taikomas garantijos terminas, tačiau bet kokių atveju ne trumpesnis kaip 60 (šešiasdešimt) mėnesių garantijos terminas, skaičiuojamas nuo Prekių ir Paslaugų perdavimo-priėmimo akto pasirašymo dienos.

7.3. Tiekėjas patvirtina, kad parduodamos Prekės yra tinkamos naudoti pagal jų tikslinę paskirtį, kad nėra paslėptų Prekių trūkumų, dėl kurių Prekių nebūtų galima naudoti pagal jų tikslinę paskirtį arba dėl kurių sumažėtų Prekių naudingumas.

7.4. Prekių garantijos metu pastebėtiems trūkumams šalinti nustatomas 5 (penkių) darbo dienų terminas, kuris pradedamas skaičiuoti nuo Pirkėjo pranešimo apie sugedusias, nekokybiškas ar turinčias trūkumų Prekes. Tiekėjas gavęs pranešimą apie trūkumų turinčias Prekes turi pakeisti jas ne mažesnių techninių parametrų įranga.

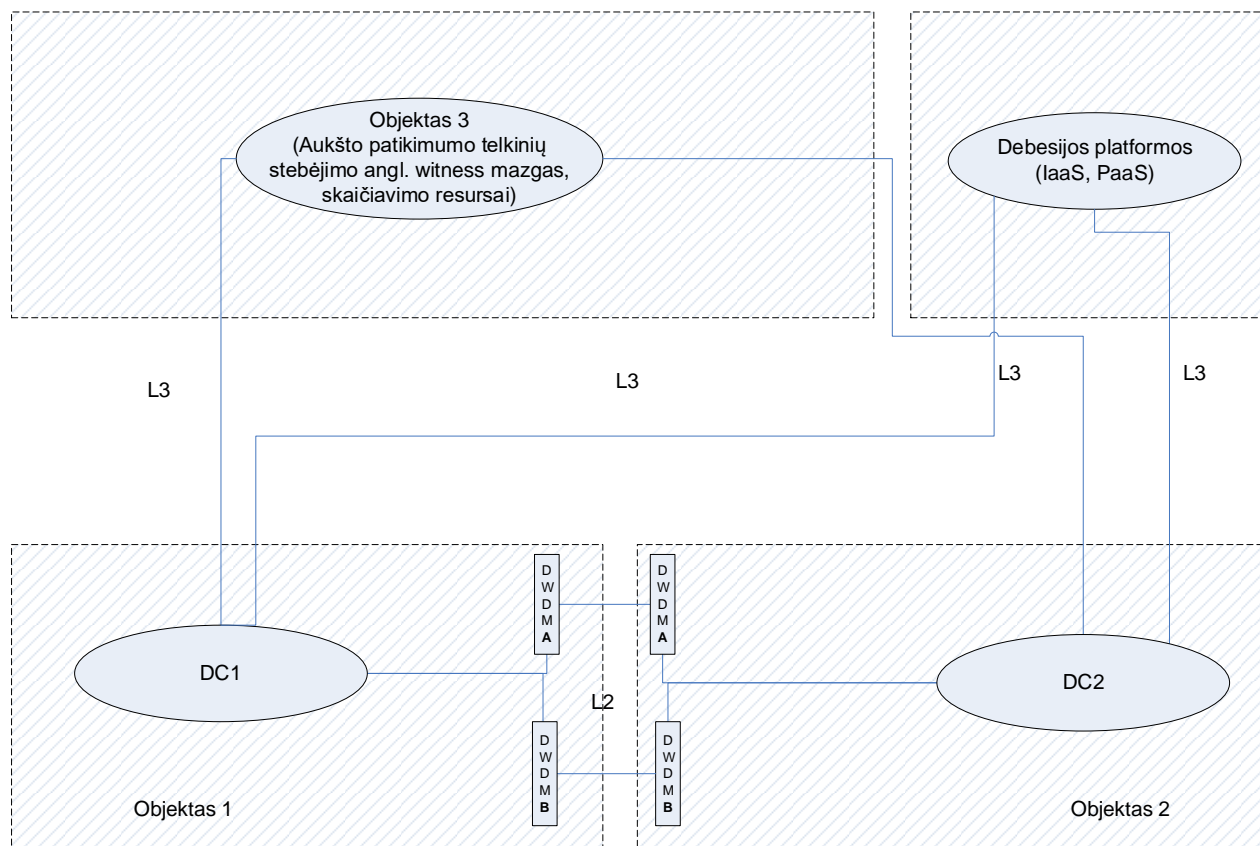
8. APMOKĖJIMO SĄLYGOS

8.1. Pirkėjas sumoka Tiekėjui už suteiktas Paslaugas ir faktiškai pristatytas, įdiegtas ir integruotas į Pirkėjo IT infrastruktūrą kokybiškas Prekes per 30 (*trisdešimt*) dienų nuo Prekių ir Paslaugų perdavimo – priėmimo akto pasirašymo ir Sąskaitos gavimo dienos.

9. PRIEDAI

9.1. Priedas Nr.1 - Duomenų centrų tinklo struktūrinė schema.

Priedas Nr.1 Duomenų centrų tinklo struktūrinė schema



Schemoje pateikiamų trumpinių reikšmės:

1. DC1 – Pirkėjo pirmas duomenų centras, kuriame bus diegiama duomenų centro tinklo įranga
2. DC2 – Pirkėjo antras duomenų centras, kuriame bus diegiama duomenų centro tinklo įranga
3. Objektas 1 – Pirkėjo pirmo duomenų centro kolokacijos vieta
4. Objektas 2-Pirkėjo antrojo duomenų centro kolokacijos vieta
5. Objektas 3 (Aukšto patikimumo telkinių stebėjimo angl. Witnessmazgas , skaičiavimo resursai) – Pirkėjo duomenų centro nutolęs mazgas, skirtas serverių talpinimui (adresas Motorų g. 2, Vilnius)
6. Debesijos platformos (IaaS, PaaS) – Pirkėjo turimos “Infrastruktūra kaip paslauga (angl. Infrastructure as a service)”, “Platformos kaip servisas (angl. Platform as a service)” debesijos paslaugos
7. L2 – OSI L2 lygmens tinklo sujungimas
8. L3 – OSI L3 lygmens tinklo sujungimas
9. DWDM A – (angl. Dense Wavelength Division Multiplexing) optinių signalų tankinimo technologijos pagrindu diegiamas pirmas OSI L2 lygmens sujungimas tarp Pirkėjo DC1 ir DC2.
10. DWDM B - (angl. Dense Wavelength Division Multiplexing) optinių signalų tankinimo technologijos pagrindu diegiamas antras OSI L2 lygmens sujungimas tarp Pirkėjo DC1 ir DC2.